

国際調査報告

(法8条、法施行規則第40、41条)
〔PCT18条、PCT規則43、44〕

出願人又は代理人 の書類記号 5130571	今後の手続きについては、国際調査報告の送付通知様式(PCT/ISA/220) 及び下記5を参照すること。	
国際出願番号 PCT/JP01/05439	国際出願日 (日.月.年) 26.06.01	優先日 (日.月.年) 10.07.00
出願人(氏名又は名称) 株式会社村田製作所		

国際調査機関が作成したこの国際調査報告を法施行規則第41条(PCT18条)の規定に従い出願人に送付する。
この写しは国際事務局にも送付される。

この国際調査報告は、全部で 3 ページである。

☐ この調査報告に引用された先行技術文献の写しも添付されている。

1. 国際調査報告の基礎

a. 言語は、下記に示す場合を除くほか、この国際出願がされたものに基づき国際調査を行った。

☐ この国際調査機関に提出された国際出願の翻訳文に基づき国際調査を行った。

b. この国際出願は、ヌクレオチド又はアミノ酸配列を含んでおり、次の配列表に基づき国際調査を行った。

☐ この国際出願に含まれる書面による配列表

☐ この国際出願と共に提出されたフレキシブルディスクによる配列表

☐ 出願後に、この国際調査機関に提出された書面による配列表

☐ 出願後に、この国際調査機関に提出されたフレキシブルディスクによる配列表

☐ 出願後に提出した書面による配列表が出願時における国際出願の開示の範囲を超える事項を含まない旨の陳述書の提出があった。

☐ 書面による配列表に記載した配列とフレキシブルディスクによる配列表に記載した配列が同一である旨の陳述書の提出があった。

2. ☐ 請求の範囲の一部の調査ができない(第I欄参照)。

3. ☐ 発明の単一性が欠如している(第II欄参照)。

4. 発明の名称は ☒ 出願人が提出したものを承認する。
☐ 次に示すように国際調査機関が作成した。

5. 要約は ☒ 出願人が提出したものを承認する。

☐ 第III欄に示されているように、法施行規則第47条(PCT規則38.2(b))の規定により国際調査機関が作成した。出願人は、この国際調査報告の発送の日から1カ月以内にこの国際調査機関に意見を提出することができる。

6. 要約書とともに公表される図は、
第 1 図とする。 ☒ 出願人が示したとおりである。 ☐ なし

☐ 出願人は図を示さなかった。

☐ 本図は発明の特徴を一層よく表している。

THIS PAGE BLANK (USPTO)

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ H01P1/208, H01P1/213, H01P7/10

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ H01P1/20-1/219, H01P7/00-7/10

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1966年
 日本国公開実用新案公報 1971-2001年
 日本国登録実用新案公報 1994-2001年
 日本国実用新案登録公報 1996-2001年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y A	EP 1001483 A (Murata Manufacturing Co., Ltd.) 17. 5月. 2000 (17. 05. 00) 段落番号【0057】、第8A, 8B図 段落番号【0057】、第8A, 8B図 & JP 2000-151229 A & CN 1254965 A	1-3, 5, 7-9 4, 6

☒ C欄の続きにも文献が列举されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

17. 07. 01

国際調査報告の発送日

31.07.01

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

吉村 伊佐雄

電話番号 03-3581-1101 内線 3566

5T

2953

THIS PAGE BLANK (USPTO)

C (続き) 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	<p>日本国実用新案登録出願 63-18250 号 (日本国実用新案登録出願公開 1-122607 号) の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム (株式会社村田製作所) 21. 8 月. 1989 (21. 08. 89) 全文, 第 1-4 図 (ファミリーなし)</p>	1-3, 5, 7-9
Y A	<p>JP 11-112204 A (アルプス電気株式会社) 23. 4 月. 1999 (23. 04. 99) 全文, 第 1-10 図 全文, 第 1-10 図 & DE 19842040 A</p>	1-3, 5, 7-9 4, 6
A	<p>JP 10-84201 A (株式会社村田製作所) 31. 3 月. 1998 (31. 03. 98) 全文, 第 1-12 図 (ファミリーなし)</p>	1-12
A	<p>JP 10-224113 A (株式会社村田製作所) 21. 8 月. 1998 (21. 08. 98) 全文, 第 1-7 図 (ファミリーなし)</p>	6

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2002 年 1 月 17 日 (17.01.2002)

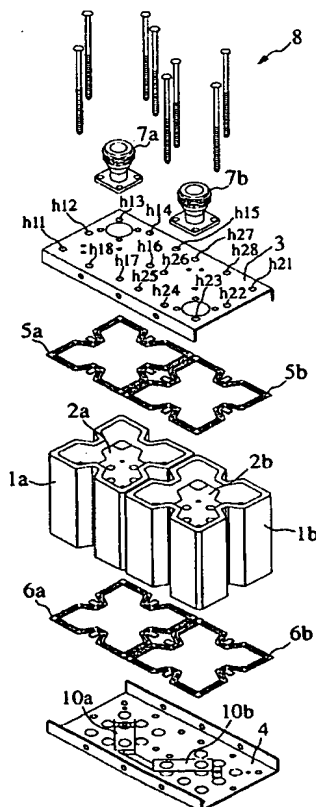
PCT

(10) 国際公開番号
WO 02/05377 A1

- (51) 国際特許分類⁷: H01P 1/208, 1/213, 7/10 (72) 発明者; および
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 安藤正道 (ANDO, Masamichi) [JP/JP]. 久保田和彦 (KUBOTA, Kazuhiko) [JP/JP]; 〒617-8555 京都府長岡京市天神二丁目26番10号 株式会社 村田製作所 知的財産グループ内 Kyoto (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP01/05439
- (22) 国際出願日: 2001 年 6 月 26 日 (26.06.2001)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願2000-208916 2000 年 7 月 10 日 (10.07.2000) JP 添付公開書類:
— 国際調査報告書
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社 村田製作所 (MURATA MANUFACTURING CO., LTD.) [JP/JP]; 〒617-8555 京都府長岡京市天神二丁目26番10号 Kyoto (JP). 2 文字コード及び他の略語については、定期発行される各 PCT ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(54) Title: DIELECTRIC RESONATOR DEVICE, FILTER, DUPLEXER, AND COMMUNICATION DEVICE

(54) 発明の名称: 誘電体共振器装置、フィルタ、デュプレクサおよび通信装置



(57) Abstract: A dielectric resonator device, wherein the upper and lower opening surfaces of ceramic cavities (1a) and (1b) having opening surfaces on the upper and lower sides thereof and dielectric cores (2a) and (2b) formed therein integrally with each other, respectively, are held by upper and lower panels (3) and (4) through earth plates (5a, 5b, 6a, 6b) and fixed with screws (8), whereby the problem of the reliability of a connection part in a structure where a metal panel is soldered directly to the opening parts of the ceramic cavities, and the problem of increase in the number of parts and in cost in such a structure that, using the earth plates, a printed circuit board is installed on the opening parts of the ceramic cavities can be solved and, even if the shape of the opening surfaces of the cavities is complicated, these problems can be solved easily.

WO 02/05377 A1

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2002 年 1 月 17 日 (17.01.2002)

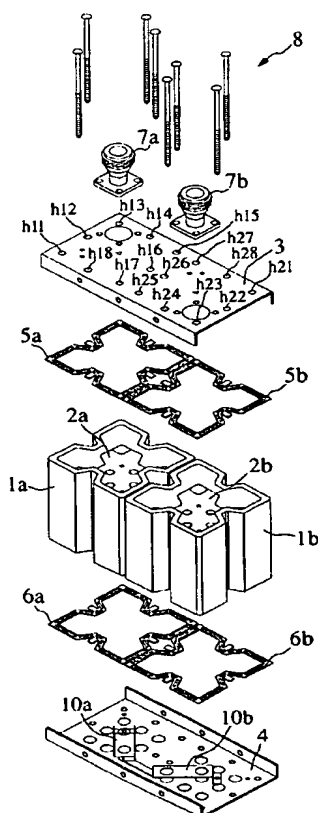
PCT

(10) 国際公開番号
WO 02/05377 A1

- (51) 国際特許分類⁷: H01P 1/208, 1/213, 7/10 (72) 発明者; および
(21) 国際出願番号: PCT/JP01/05439 (75) 発明者/出願人 (米国についてののみ): 安藤正道 (ANDO, Masamichi) [JP/JP]. 久保田和彦 (KUBOTA, Kazuhiko) [JP/JP]; 〒617-8555 京都府長岡京市天神二丁目26番10号 株式会社 村田製作所 知的財産グループ内 Kyoto (JP).
(22) 国際出願日: 2001 年 6 月 26 日 (26.06.2001)
(25) 国際出願の言語: 日本語 (81) 指定国 (国内): CN, KR, US.
(26) 国際公開の言語: 日本語 (84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (DE, FR, GB, SE).
(30) 優先権データ: 特願2000-208916 2000 年 7 月 10 日 (10.07.2000) JP 添付公開書類:
— 国際調査報告書
(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社 村田製作所 (MURATA MANUFACTURING CO., LTD.) [JP/JP]; 〒617-8555 京都府長岡京市天神二丁目26番10号 Kyoto (JP). 2 文字コード及び他の略語については、定期発行される各 PCT ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(54) Title: DIELECTRIC RESONATOR DEVICE, FILTER, DUPLEXER, AND COMMUNICATION DEVICE

(54) 発明の名称: 誘電体共振器装置、フィルタ、デュプレクサおよび通信装置



(57) Abstract: A dielectric resonator device, wherein the upper and lower opening surfaces of ceramic cavities (1a) and (1b) having opening surfaces on the upper and lower sides thereof and dielectric cores (2a) and (2b) formed therein integrally with each other, respectively, are held by upper and lower panels (3) and (4) through earth plates (5a, 5b, 6a, 6b) and fixed with screws (8), whereby the problem of the reliability of a connection part in a structure where a metal panel is soldered directly to the opening parts of the ceramic cavities, and the problem of increase in the number of parts and in cost in such a structure that, using the earth plates, a printed circuit board is installed on the opening parts of the ceramic cavities can be solved and, even if the shape of the opening surfaces of the cavities is complicated, these problems can be solved easily.

WO 02/05377 A1



(57) 要約:

上下に開口面を有し、内部に誘電体コア 2 a, 2 b を一体に設けたセラミック製のキャビティ 1 a, 1 b の上下の開口面を、アース板 5 a, 5 b, 6 a, 6 b を介して上下のパネル 3, 4 で挟み、ネジ 8 でネジ留め固定する。これにより、セラミック製キャビティの開口部に金属パネルを直接半田付けした構造における接合部の信頼性の問題、セラミック製キャビティの開口部にアース板を用いてプリント基板を取り付ける構造における部品点数の増大およびコスト上昇の問題を解消することができる。さらにキャビティの開口面の形状が複雑であっても容易に対応できる。

明細書

誘電体共振器装置、フィルタ、デュプレクサおよび通信装置

5

技術分野

この発明は、キャビティ内に誘電体コアを収納してなる誘電体共振器装置、それを利用したフィルタ、デュプレクサ、およびそれらを用いた通信装置に関するものである。

10

背景技術

従来、開口面を有するセラミック製のキャビティ内に誘電体コアを設け、キャビティに導体膜を形成するとともに、キャビティの開口面を金属パネルで覆うようにした誘電体共振器装置が、マイクロ波帯におけるフィルタ等として用いられている。

具体的には、線膨張係数が共振器材料のそれとほぼ等しい金属パネルに結合ループ等を形成し、セラミック製キャビティの開口面の電極面にその金属パネルを直接はんだ付けしたものとして特開平 9-51201 号および特開平 8-222905 号が示されている。また、結合ループ等を形成したプリント基板でセラミック製キャビティの開口面を覆い、セラミック製キャビティの導体膜とプリント基板との間をアース板を介して半田付けしたもの、もしくは基板側にアース板をネジ止めしたものとして特開平 8-181513 号および特開平 8-65017 号が示されている。

ところが、上記の特開平 9-51201 号および特開平 8-222905 号に開示された構造では、共振器装置が大型になると、セラミック製キャビティの熱容量が大きくなるため、半田付け時に大きな温度勾配が発生し易く、接合面にストレスがかかった状態となり、長時

間の動作環境において接合部にクラックが入って破壊に到るまでの許容量が小さくなるという問題があった。また上記の特開平 8 - 1 8 1 5 1 3 号および特開平 8 - 6 5 0 1 7 号に開示された構造では、多数枚のアース板を必要とするため、部品点数が多くなり、全体にコスト高になる傾向があった。

また、上記従来例のいずれの構造でも、セラミック製キャビティの開口面の形状が複雑である場合には、製造時の作業性は著しく低下し、特に、義務化されている鉛フリー半田を用いる場合には、その傾向が顕著になる、といった問題があった。

10

発明の開示

この発明は、開口面を有し、内部に誘電体コアを収納する、表面に導体膜を被覆したセラミック製のキャビティと、このキャビティの開口面を導電性を有するパネルで覆うことによって誘電体共振器装置を構成するが、キャビティの開口面の導体膜とパネルとの間に弾性を有するアース板を挟むとともに、パネルを固定部材でキャビティに固定した構造とする。このようにキャビティの開口部とパネルとの間に、キャビティ開口面の導体膜に導通するアース板を介して、これらを弾性接触状態に接合することにより、半田付けに伴う接合部の信頼性の問題、アース板を多用することによる部品点数の増大およびコスト上昇の問題を解消し、さらに、キャビティ開口部の形状が複雑であっても製造時の作業性を容易とする。

また、この発明は、上記アース板にキャビティの開口面の導体膜とパネルとの間隙方向に厚みを持たせる突起を設ける。これにより、アース板の材料自体の弾性だけでなく、その突起形状により全体に大きな弾性を持たせ、キャビティ開口面の導体膜とパネルとの電氣的接続状態（アース接続）をより良好に保つ。

また、この発明は、キャビティの略平行に対向する第 1 ・ 第 2 の面

を開口面とし、それぞれの開口面を覆う第1・第2のパネルを配置し、この2つのパネル同士をネジ留め固定する。この構造により、対向する2つのパネルに結合ループ等をそれぞれ設けた誘電体共振器装置に適応可能とし、且つ、キャビティ側にパネルを取り付けるための特別な構造を設けることなく、キャビティを2つのパネルで挟み込むように固定するだけでその取り付けを可能とする。

また、対向する2つのパネルを複数箇所固定するネジのうち少なくとも一部はキャビティ内を通る位置に設ける。これにより、ネジを通すための空間を特別に設けることによる全体の大型化を避ける。

10 また、この発明は、上記誘電体コアを、2つの誘電体柱が交差した十字形状を成してキャビティ内に一体成形されたものとし、キャビティの開口面に平行な面での該キャビティの外壁の断面形状を略一定とし、且つキャビティの外壁に上記2つの誘電体柱のそれぞれの軸方向にくびれなくびれ部を設け、上記ネジの一部をくびれ部でキャビティ
15 外に配置し、他のネジをくびれ部以外の位置でキャビティ内に配置する。これにより、キャビティの外部を通るネジをキャビティの外形形状より大きく広がった位置に通さずに、全体の大型化を避ける。

また、この発明は、上記のいずれかの構造を有する誘電体共振器装置を利用してフィルタ、デュプレクサを構成する。

20 さらに、この発明は、上記フィルタまたはデュプレクサを設けて通信装置を構成する。

図面の簡単な説明

25 図1は、第1の実施形態に係る誘電体共振器装置およびフィルタの構成を示す分解斜視図である。

図2は、同装置の入出力ループおよび結合ループとともに示したキャビティの上面図である。

図3は、アース板の部分断面図である。

図 4 は、誘電体共振器装置における 3 つの共振モードの例を示す図である。

図 5 a、図 5 b は、それぞれ各共振モード間の結合調整および周波数調整の例を示す図である。

5 図 6 は、第 2 の実施形態に係るデュプレクサの構成を示す上面図である。

図 7 は、第 3 の実施形態に係る通信装置の構成を示すブロック図である。

10 発明を実施するための最良の形態

図 1 はこの発明の実施形態に係るフィルタの分解斜視図である。図 1 において 1 a、1 b はそれぞれ誘電体セラミック製のキャビティであり、図における上面と下面をそれぞれ開口面としている。これらの
15 キャビティの内部には誘電体コア 2 a、2 b をそれぞれ一体成形により設けている。図 2 はこの誘電体コアを一体化したキャビティ部分の上面図である。

図 1 において 3 はキャビティ 1 a、1 b の上部開口面を覆う金属製パネル、4 はその下部開口面を覆う金属製パネルである。5 a、5 b
20 はキャビティ 1 a、1 b の上部開口面と上パネル 3 との間に挟み込まれるアース板、6 a、6 b はキャビティ 1 a、1 b の下部開口面と下パネル 4 との間に挟み込まれるアース板である。7 a、7 b はそれぞれ同軸コネクタであり、この例では 7 a は入力側、7 b を出力側として用いる。また、上パネル 3 の内面（図における下面）には同軸コネクタ 7 a、7 b の中心導体と上パネル 3 との間にループを構成する入出力ループを設けている。下パネル 4 のキャビティ内部を向く面（図における上面）には、結合ループ 10 a、10 b を取り付けている。

図 2 に示すように、キャビティ 1 a、1 b の内部には、2 つの誘電体柱が交差した十字形状を成す誘電体コア 2 a、2 b を一体成形して

いて、全体を誘電体コア一体型キャビティとしている。キャビティの開口面に平行な面でのキャビティの外壁の断面形状を略一定とし、且つキャビティの外壁には2つの誘電体柱のそれぞれの軸方向にくびれたくびれ部11を設けている。これらのキャビティ1a, 1bの外側面と上下の開口面にはAg電極等の導体膜を被覆している。

図1において8は、上パネル3と下パネル4との間にアース板5a, 5b, 6a, 6bおよびキャビティ1a, 1bを挟み込む16本のネジである。但し、図においてはネジの重なりによる図面の煩雑化を避けるため、一部を省略している。これらの16本のネジは、上パネル3に設けた孔h11～h18, h21～h28のそれぞれの孔を通り、それに対向して設けた下パネル4のネジ孔にそれぞれ螺合する。上パネル3の孔h11, h13, h15, h17を通る4つのネジはキャビティ1aの内部を通り、孔h12, h14, h16, h18を通る4つのネジはキャビティ1aのくびれ部の外側すなわち、キャビティの外部を通る。同様に、上パネル3の孔h21, h23, h25, h27を通る4つのネジはキャビティ1bの内部を通り、孔h22, h24, h26, h28を通る4つのネジはキャビティ1bのくびれ部の外側を通る。なお、孔h13およびh23を通るネジは、同軸コネクタ7a, 7bを上パネル3に固定するためにも兼用している。

キャビティ内部に導体が存在すると、その導体表面で導体損失が生じるが、上記キャビティ内部を通るネジをAgメッキした場合には、その表面での導体損失が十分に低減でき、共振器のQoの劣化は5～6%に抑えられる。

次に、図1に示したアース板5a, 5b, 6a, 6bのそれぞれの主要部の断面図を図3に示す。これらのアース板はキャビティ1a, 1bの開口面と略同形状の枠型を成しているが、その複数箇所に、厚み方向に突出する突起を枠に沿って延びるように形成している。この構造により、アース板の全体の厚み寸法を増して、その厚み方向の弾性変形範囲を広くしている。したがってアース板を挟んでキャビティ

の開口面にパネル 3, 4 を取り付けた際、パネル 3, 4 がキャビティ 1 a, 1 b の上下開口面の導体膜に片当たりすることなく均一に接触し、確実なアース接続がとられる。

図 2 において、9 a は同軸コネクタ 7 a の中心導体に繋がる入出力ループ、9 b は同軸コネクタ 7 b の中心導体に繋がる入出力ループである。10 a, 10 b はそれぞれ結合ループであり、下パネル 4 との間でそれぞれループを構成する。結合ループ 10 a は入出力ループ 9 a と上パネル 3 とによって形成されるループ面に対して直交するループ面を形成し、結合ループ 10 b は同様に入出力ループ 9 b と上パネル 3 とによって形成されるループ面に対して直交するループ面を形成する。

さて、次に上記誘電体共振器装置の利用するモードと各モード間の結合について説明する。

図 4 は、図 1 に示した誘電体コア一体型キャビティの下面図である。ここで太線の矢印は第 1 モードである ($TM_{110x} + TM_{110y}$) モード、細線の矢印は第 3 モードである ($TM_{110x} - TM_{110y}$) モード、破線の矢印は第 2 モードである TM_{111} モードの、それぞれの電界ベクトルの向きを簡略的に示している。なお、くびれ部 11 を設けたことにより、 TM_{111} モードの周波数を、 $TM_{110x} + TM_{110y}$ モードおよび $TM_{110x} - TM_{110y}$ モードの周波数に略等しくしている。

図 5 a、図 5 b はいずれもキャビティの下面図であり、この誘電体共振器装置の 3 つのモードのうちの所定のモード間の結合調整および各モードの周波数調整のために設けた穴および溝の様子を示している。図 5 a は、チューニング前の状態を示しており、この状態から x 方向と y 方向に延びる 2 つの誘電体柱が交差した十字形状を成す誘電体コアのコーナー部分に 45° 方向に所定深さの溝 28, 26 を形成し、この溝 28 と 26 の大きさを異なったものとすることによって、第 1 モード ($TM_{110x} + TM_{110y}$ モード) と第 2 モード (TM

1 1 1モード)の電界強度の分布に摂動が与えられる。これにより、第1モードと第2モード間の結合を図る。同様に、溝25と27の大きさに差をもたせることによって、第2モードと第3モード(TM110x-TM110yモード)との結合を図り、その差によって結合係数を調整する。

穴21, 23から中央の穴20に延びる溝21', 23'は、第1モードと第3モードとの一方の結合モードであるTM110xモードの周波数を変化させ、穴22, 24から中央の穴20に延びる溝22', 24'は、第1モードと第3モードとの他方の結合モードであるTM110yモードの周波数を変化させるので、この溝(21', 23')の深さと、溝(22', 24')の深さとの差によって第1モード-第3モード間を結合させ、その深さの差の大きさによって結合係数を調整する。

また、上記溝21', 22', 23', 24'の深さによって主として第1モードと第3モードの周波数が変化し、溝28, 26の深さによって主として第1モードと第2モードの周波数が変化し、溝25, 27によって主として第2モードと第3モードの周波数が変化する。したがって、溝21'~24'の第1・第3モードの周波数変化に対する効きと、第2モードの周波数に対する効きとに差があるので、溝21'~24'は、結合用の溝25, 26, 27, 28を設けることによって生じる第1, 第2, 第3のモードの周波数変化を補償するためにも設ける。

図2に示した入出力ループ9aは誘電体共振器装置100の第1モード(TM110x-TM110yモード)と結合し、結合ループ10aは第3モード(TM110x+TM110yモード)と結合する。同様に、誘電体共振器装置101の入出力ループ9bは第3モードと結合し、結合ループ10bは第1モードと結合する。そして、この第1モードと第3モードは直交関係にあるので直接結合はせず、第2モード(TM111モード)を介して順に結合する。したがって図1

に示した同軸コネクタ 7 a と 7 b との間で、誘電体共振器装置 1 0 0 の第 1 モード、第 2 モード、第 3 モード、誘電体共振器装置 1 0 1 の第 1 モード、第 2 モード、第 3 モードの順に結合し、合計 6 段の共振器による帯域通過特性を示すフィルタとして作用する。

- 5 このようにキャビティに対する上下パネルの取り付けを、半田付けを行うことなくネジ留め固定するようにしたので、組立てが極めて簡単となり、製造に要する時間およびコストが低減できる。また、分解も容易であるため、試作実験段階でも、短期間での設計が可能となる。
- 10 次に、第 2 の実施形態に係るデュプレクサの構成例を図 6 に示す。このデュプレクサは第 1 の実施形態で示した 2 つの誘電体共振器装置によるフィルタを 2 組設けたものであり、図 6 は上パネル側から見た上面図である。図 6 において 1 0 0 T X, 1 0 1 T X は送信フィルタを構成する 2 つの誘電体共振器装置である。また 1 0 0 R X, 1 0 1 R X は受信フィルタを構成する 2 つの誘電体共振器装置である。この
- 15 4 つの誘電体共振器装置 1 0 0 T X, 1 0 1 T X, 1 0 0 R X, 1 0 1 R X のキャビティは上下 2 つのパネルで一括して挟み込むことによって一体化している。

- 誘電体共振器装置 1 0 0 T X, 1 0 1 T X による合計 6 段の共振器
- 20 から成るフィルタは、第 1 の実施形態で示したフィルタと基本部分は同一である。但し、誘電体共振器装置 1 0 1 T X の 3 段目の共振器すなわち送信フィルタの終段の共振器に結合する結合ループ 9 b と、誘電体共振器装置 1 0 0 R X の 1 段目すなわち受信フィルタの初段の共振器に結合する結合ループ 9 c との間を線路で接続していて、アンテナ
- 25 端子としての同軸コネクタ 7 A N T の中心導体をその線路の所定点に接続している。この線路によって送信信号と受信信号の分岐を行うようにしている。

このようにして合計 6 段の共振器による送信フィルタと、同じく 6 段の共振器による受信フィルタとを備え、同軸コネクタ 7 T X を送信

信号入力端子、7 R Xを受信信号出力端子とするデュプレクサを構成する。

以上に示したようにして、キャビティとパネルとの接合部の信頼性を高め、部品点数を削減して低コスト化を図る。さらにキャビティの
5 開口面の形状が複雑であっても、その形状に応じてキャビティの内外にネジを通すことによって、小型で且つ所定の特性を有する、誘電体フィルタまたは誘電体デュプレクサを構成する。

図7は第3の実施形態に係る通信装置の構成を示す図である。ここで、デュプレクサは、送信フィルタと受信フィルタとから成り、図5
10 または図6に示した構造の誘電体デュプレクサを用いる。このデュプレクサの送信信号入力ポートには送信回路を接続し、受信信号出力ポートには受信回路を接続し、さらにアンテナポートにはアンテナを接続している。また、送信回路における出力部および受信回路における入力部には、図1から図5に示した構造の誘電体フィルタを設けても
15 よい。

このようにして、キャビティとパネルとの接合部の信頼性が高く、部品点数が削減されて低コスト化された、さらにキャビティの開口面の形状が複雑であっても小型で且つ所定の特性を有する、誘電体フィルタまたは誘電体デュプレクサを用いることにより、全体に小型軽量
20 化した通信装置を得る。

この発明によれば、キャビティとパネルとの半田付けに伴う接合部の信頼性の問題、アース板を多用することによる部品点数の増大およびコスト上昇の問題が解消され、さらにキャビティ開口部の形状が複雑であっても対応可能となる。

また、アース板にキャビティの開口面の導体膜とパネルとの間隙方向に厚みを持たせる突起を設けることにより、アース板の厚み方向に大きな弾性を持たせ、キャビティ開口面の導体膜とパネルとの電氣的
25 接続状態（アース接続）をより良好に保てるようになる。

また、キャビティの略平行に対向する第1・第2の開口面を覆う第

1・第2のパネル同士をネジ留め固定することにより、対向する2つのパネルに結合ループ等をそれぞれ設けた誘電体共振器装置に適応可能となり、且つ、キャビティ側にパネルを取り付けるための特別な構造を設けることなく、キャビティを2つのパネルで挟み込むように固定するだけでその取り付けが可能となる。

また、対向する2つのパネルを複数箇所で固定するネジのうち少なくとも一部をキャビティ内を通る位置に設けることにより、ネジを通すための空間を特別に設けることによる全体の大型化が避けられる。

また、キャビティの外壁に誘電体コアの2つの軸方向にくびれたく
10 びれ部を設け、ネジの一部をくびれ部でキャビティ外に配置することにより、キャビティの外部を通るネジをキャビティの外形形状より大きく広がった位置に通すことがなく、全体の大型化が避けられる。しかも、キャビティの内側を通るネジと外側を通るネジとで、パネルをキャビティの開口面に圧着するので、パネルに曲げ応力がかかり難く
15 、キャビティの開口面における平面性を保つことができる。その結果、ネジ締めトルクによって周波数特性が変化するようなことも避けられる。

産業上の利用の可能性

20

前記記載から明らかなように、本発明の誘電体共振器装置、フィルタ、デュプレクサは、例えば携帯電話システムの基地局向け通信装置等に応用されるものである。

請求の範囲

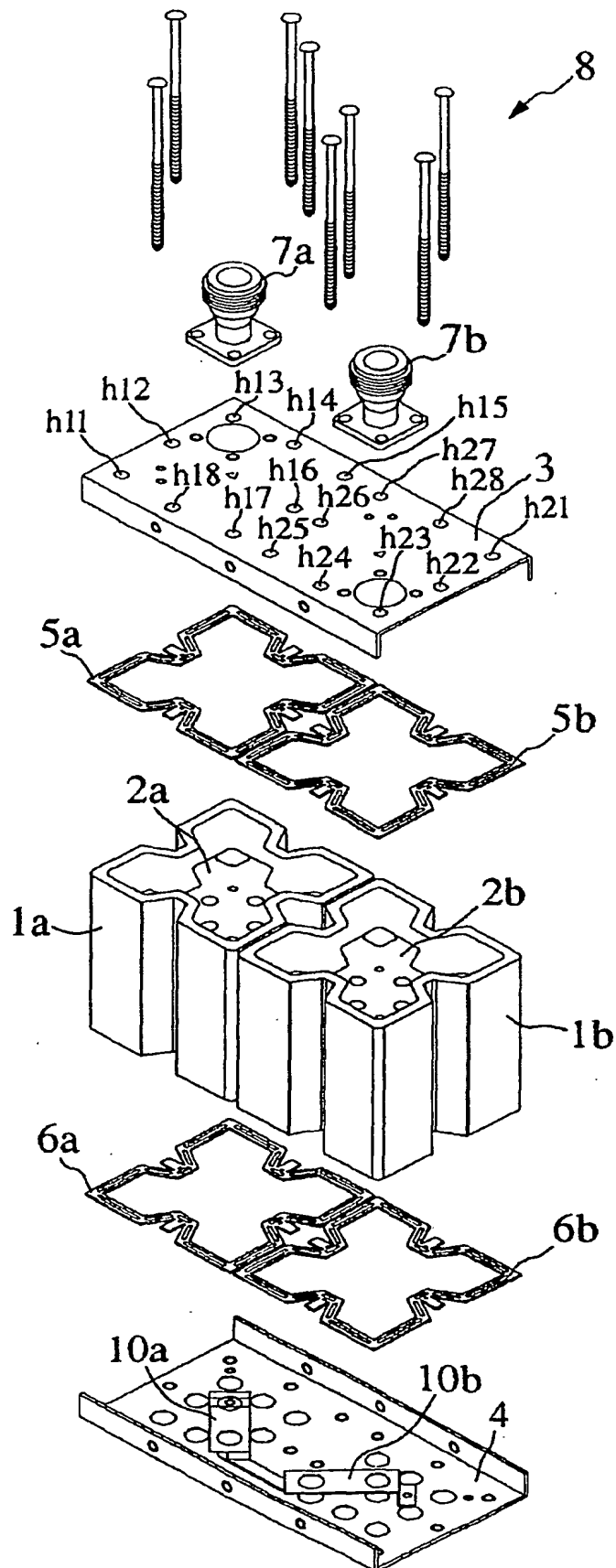
1. 開口面を有し、内部に誘電体コアを収納する、表面に導体膜を被覆したセラミック製のキャビティと、前記開口面を覆う導電性を有するパネルとを備えた誘電体共振器装置において、
- 5 前記開口面における前記キャビティ表面の導体膜と前記パネルとの間に弾性を有するアース板を挟むとともに、前記パネルを前記キャビティに圧着状態に固定した誘電体共振器装置。
2. 前記アース板に、前記開口面の導体膜と前記パネルとの間隙方向に厚みをもたせる突起を設けた請求項 1 に記載の誘電体共振器装置。
- 10 3. 前記開口面は、前記キャビティの略平行に対向する第 1・第 2 の開口面であり、前記パネルは、前記第 1・第 2 の開口面をそれぞれ覆う第 1・第 2 のパネルであり、当該第 1・第 2 のパネル同士をネジ留めした請求項 1 または 2 に記載の誘電体共振器装置。
- 15 4. 前記ネジを複数箇所に設け、そのうち少なくとも一部は、前記キャビティ内を通る位置に設けた請求項 3 に記載の誘電体共振器装置。
5. 前記ネジの表面に、Ag 膜が形成されている請求項 3 または請求項 4 に記載の誘電体共振器装置。
6. 前記誘電体コアは 2 つの誘電体柱が交差した十字形状を成すとともに、前記キャビティ内に一体成形されたものとし、前記キャビティの開口面に平行な面での該キャビティの外壁の断面形状を略一定とし、且つ前記キャビティの外壁に前記 2 つの誘電体柱のそれぞれの軸方向にくびれたくびれ部を設け、前記ネジの一部を前記くびれ部でキャビティ外に配置し、他のネジを前記くびれ部以外の位置でキャビティ内に配置した、請求項 3 から請求項 5 のいずれかに記載の誘電体共振器装置。
- 20 7. 請求項 1～6 のうちいずれかに記載の誘電体共振器装置を備え、前記パネルに入出力ループを設けて成るフィルタ。
8. 請求項 7 に記載のフィルタにおいて、前記キャビティと前記誘電
- 25

体コアによる複数の共振領域のうち 2 つの共振領域の共振モードと結合する入出力ループを、または該入出力ループに結合する電極を、共通のアンテナ用入出力部として外部へ取り出して成るデュプレクサ。

9. 請求項 7 に記載のフィルタまたは請求項 8 に記載のデュプレクサ
- 5 を設けた通信装置。

1 / 7

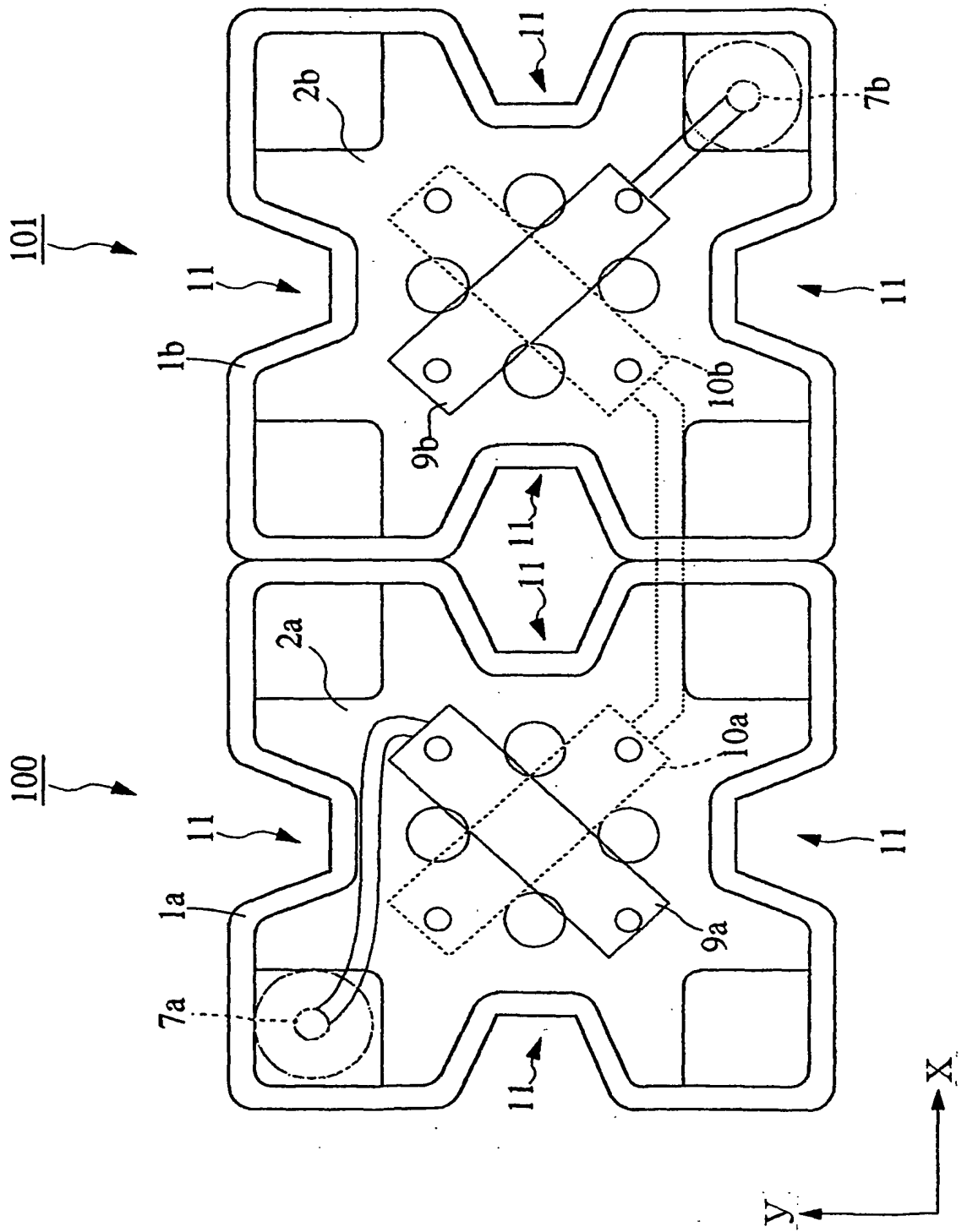
図 1



THIS PAGE BLANK (USPTO)

2 / 7

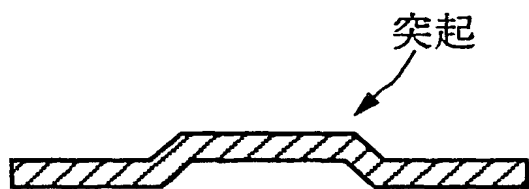
图 2



THIS PAGE BLANK (USPTO)

3 / 7

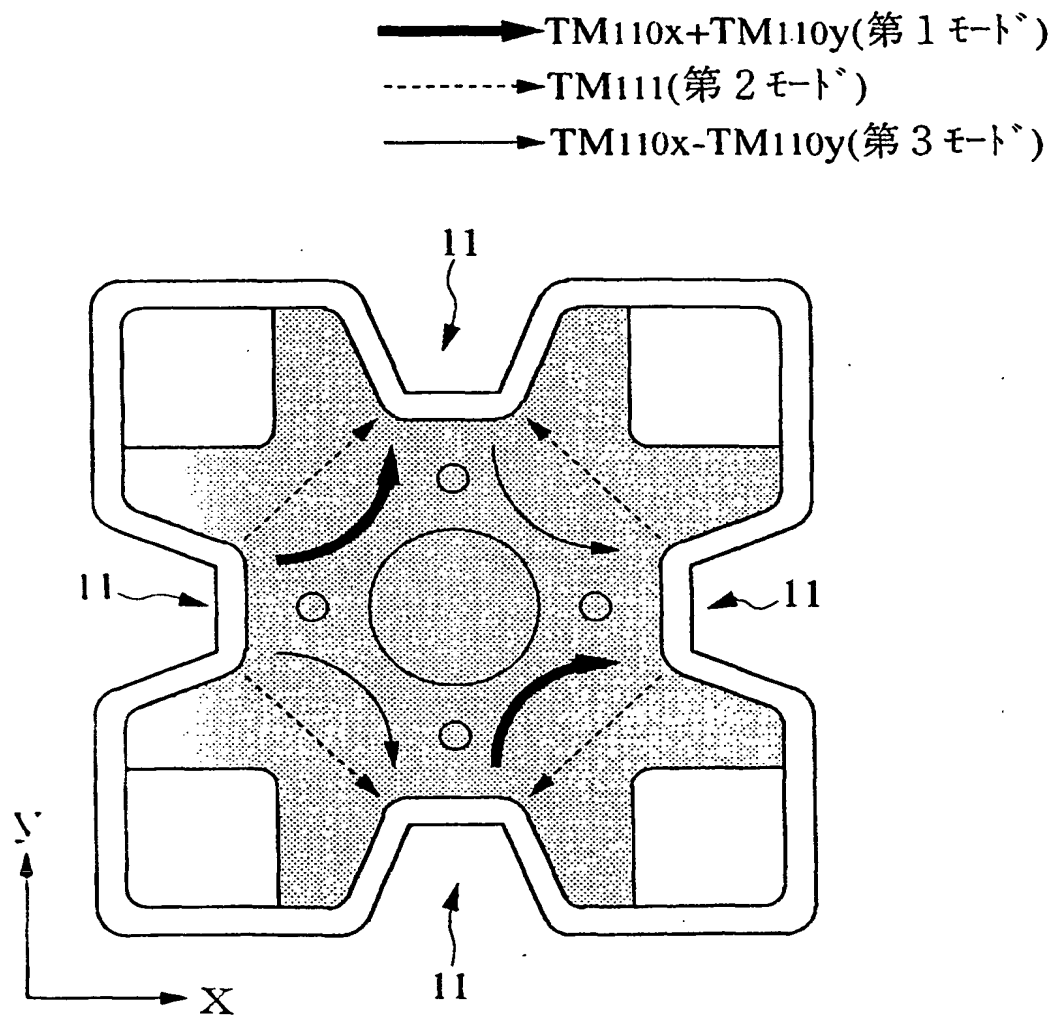
图 3



THIS PAGE BLANK (USPTO)

4 / 7

図 4



THIS PAGE BLANK (USPTO)

5 / 7

图 5 a

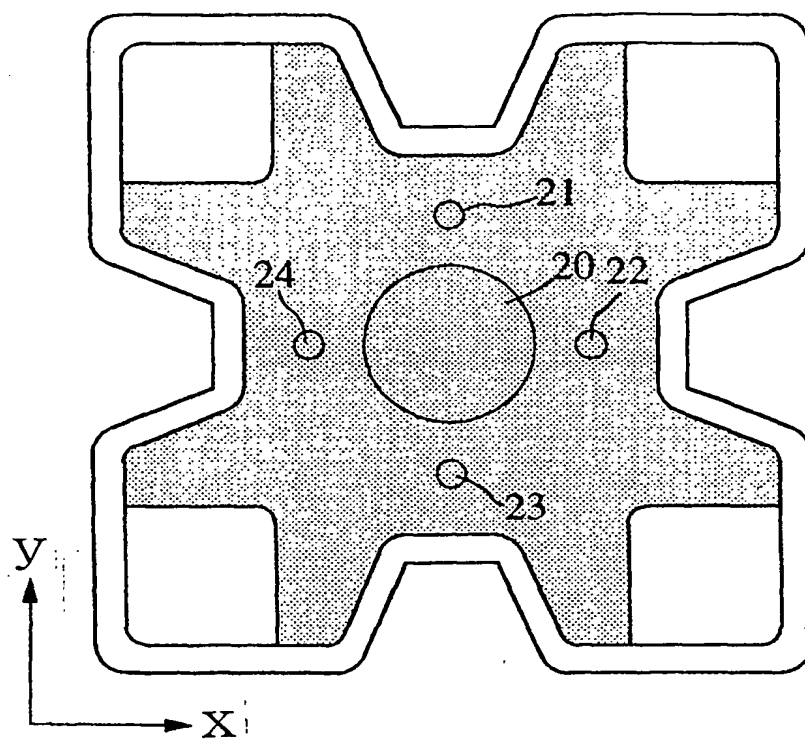
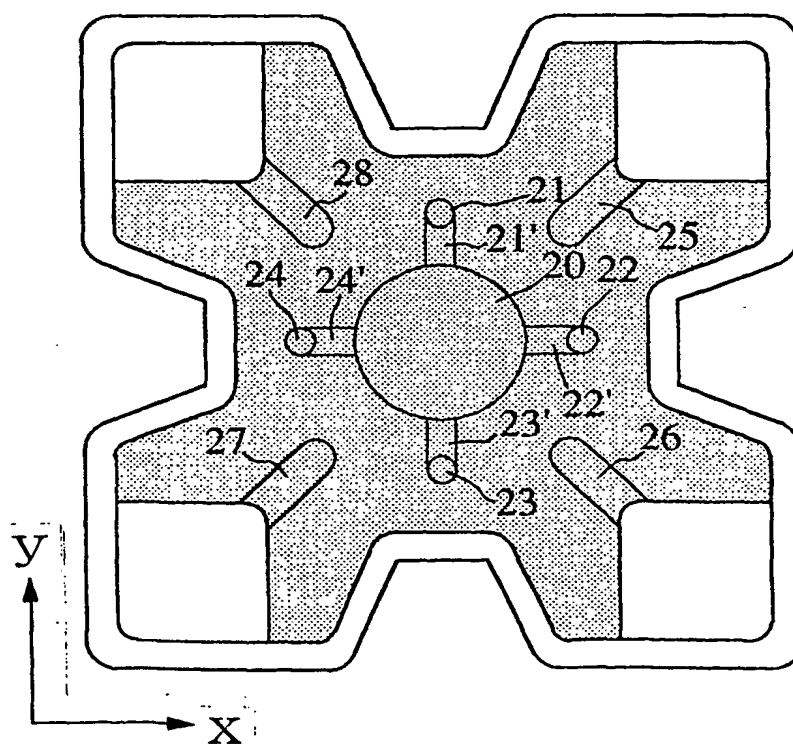
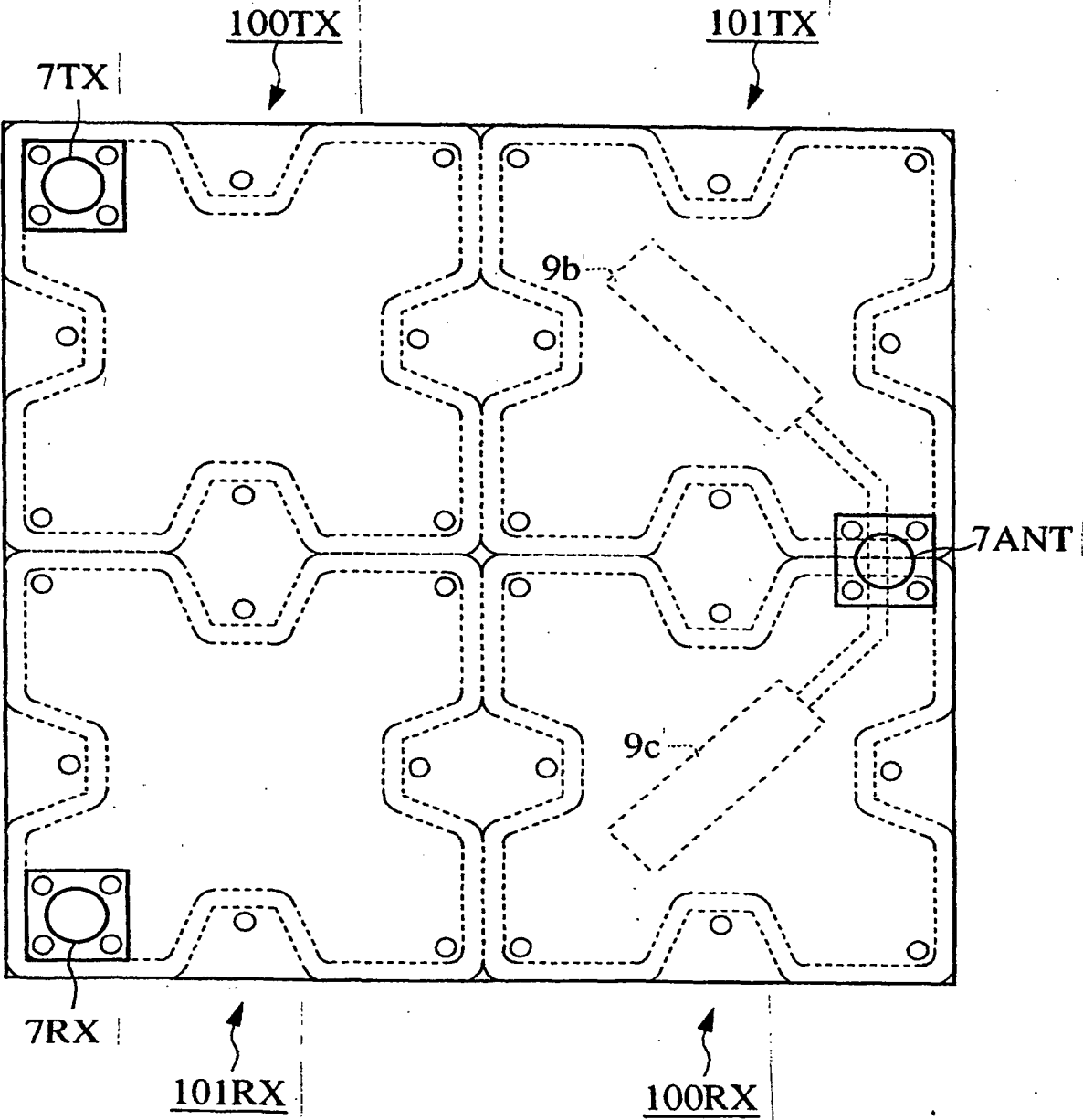


图 5 b



THIS PAGE BLANK (USPTO)

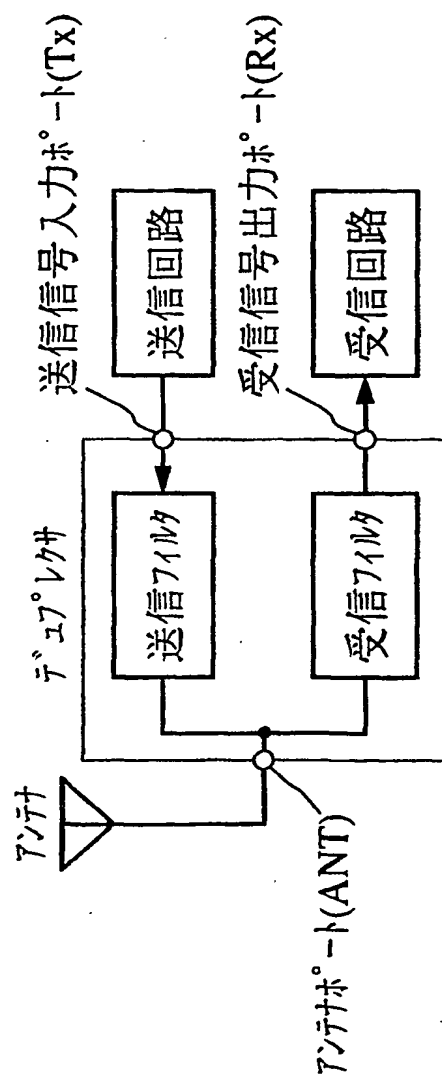
図 6



THIS PAGE BLANK (USPTO)

7 / 7

図 7



THIS PAGE BLANK (USPTO)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP01/05439

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl⁷ H01P1/208, H01P1/213, H01P7/10

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ H01P1/20-1/219, H01P7/00-7/10

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1966 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2001
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2001 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2001

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	EP 1001483 A (Murata Manufacturing Co., Ltd.), 17 May, 2000 (17.05.00), Par. No. [0057]; Figs. 8(A), 8(B) Par. No. [0057]; Figs. 8(A), 8(B) & JP 2000-151229 A & CN 1254965 A	1-3, 5, 7-9 4, 6
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 18250/1988 (Laid-open No. 122607/1989), (Murata Mfg. Co., Ltd.), 21 August, 1989 (21.08.89), Full text; Figs. 1 to 4 (Family: none)	1-3, 5, 7-9
Y A	JP 11-112204 A (Alps Electric Co., Ltd.), 23 April, 1999 (23.04.99), Full text; Figs. 1 to 10 Full text; Figs. 1 to 10 & DE 19842040 A	1-3, 5, 7-9 4, 6

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

<p>* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family</p>
---	--

Date of the actual completion of the international search
17 July, 2001 (17.07.01)

Date of mailing of the international search report
31 July, 2001 (31.07.01)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP01/05439

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 10-84201 A (Murata Mfg. Co., Ltd.), 31 March, 1998 (31.03.98), Full text; Figs. 1 to 12 (Family: none)	1-12
A	JP 10-224113 A (Murata Mfg. Co., Ltd.), 21 August, 1998 (21.08.98), Full text; Figs. 1 to 7 (Family: none)	6

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ H01P1/208, H01P1/213, H01P7/10

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ H01P1/20-1/219, H01P7/00-7/10

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1966年
 日本国公開実用新案公報 1971-2001年
 日本国登録実用新案公報 1994-2001年
 日本国実用新案登録公報 1996-2001年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y A	EP 1001483 A (Murata Manufacturing Co., Ltd.) 17. 5月. 2000 (17. 05. 00) 段落番号【0057】，第8A, 8B図 段落番号【0057】，第8A, 8B図 & JP 2000-151229 A & CN 1254965 A	1-3, 5, 7-9 4, 6

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

17. 07. 01

国際調査報告の発送日

31.07.01

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)
 郵便番号100-8915
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

吉村 伊佐雄

5 T

2953

電話番号 03-3581-1101 内線 3566

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	日本国実用新案登録出願 63-18250 号 (日本国実用新案登録 出願公開 1-122607 号) の願書に添付した明細書及び図面の 内容を撮影したマイクロフィルム (株式会社村田製作所) 21. 8 月. 1989 (21. 08. 89) 全文, 第 1-4 図 (ファミリーなし)	1-3, 5, 7-9
Y A	JP 11-112204 A (アルプス電気株式会社) 23. 4 月. 1999 (23. 04. 99) 全文, 第 1-10 図 全文, 第 1-10 図 & DE 19842040 A	1-3, 5, 7-9 4, 6
A	JP 10-84201 A (株式会社村田製作所) 31. 3 月. 1998 (31. 03. 98) 全文, 第 1-12 図 (ファミリーなし)	1-12
A	JP 10-224113 A (株式会社村田製作所) 21. 8 月. 1998 (21. 08. 98) 全文, 第 1-7 図 (ファミリーなし)	6